

(19)



(11)

EP 2 193 757 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
09.06.2010 Patentblatt 2010/23

(51) Int Cl.:
A61C 1/14 (2006.01) A61C 1/18 (2006.01)
A61B 17/16 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **10002986.7**

(22) Anmeldetag: **18.04.2003**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IT LI LU MC NL PT RO SE SI SK TR

(30) Priorität: **18.04.2002 AT 6032002**

(62) Dokumentnummer(n) der früheren Anmeldung(en) nach Art. 76 EPÜ:
03720005.2 / 1 499 257

(71) Anmelder: **W & H Dentalwerk Bürmoos GmbH 5111 Bürmoos (AT)**

(72) Erfinder: **Helfenbein, Gerald 5133 Gilgenberg (AT)**

(74) Vertreter: **Patentanwälte Barger, Piso & Partner Mahlerstrasse 9 Postfach 96 1015 Wien (AT)**

Bemerkungen:

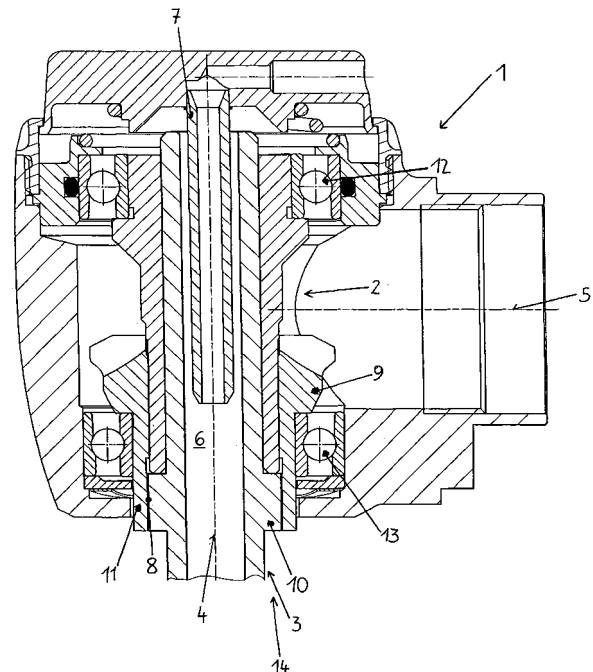
Diese Anmeldung ist am 22-03-2010 als Teilanmeldung zu der unter INID-Code 62 erwähnten Anmeldung eingereicht worden.

(54) **Drehmomentübertragungseinrichtung für ein chirurgisches oder dentales, rotierendes Werkzeug**

(57) Die Erfindung betrifft ein Handstück für ein chirurgisches oder dentales, in den Kopf des Handstückes (1) durch eine Einstecköffnung (14) in eine Werkzeugaufnahme (2) einsteckbares, mittels zweier, axialen Abstand voneinander aufweisenden Lager (12, 13) rotierend gelagertes Werkzeug (3) mit formschlüssiger Drehmomentübertragung vom im Handstück befindlichen Antrieb (9) zum Werkzeug, wobei das Werkzeug gegebenenfalls eine Längsbohrung (6) zum Transport von Kühlflüssigkeit zur Arbeitsstelle aufweist und das Handstück (1) gegebenenfalls ein feststehendes Zufuhrrohrchen (7), das in die Längsbohrung ragt und gegenüber dem Werkzeug (3) abgedichtet ist, aufweist.

Zur Erhöhung des übertragbaren Drehmomentes ist die Erfindung dadurch gekennzeichnet, dass die Drehmomentübertragung (8) im Bereich des Lagers (13) erfolgt, das der Einstecköffnung (14) benachbart ist.

Die Erfindung betrifft auch die Ausgestaltung passender Werkzeuge.

**EP 2 193 757 A2**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein chirurgisches oder dentales, in den Kopf eines Handstückes durch eine Einstecköffnung in eine Werkzeugaufnahme einsteckbares, mittels zweier, axialen Abstand voneinander aufweisender Lager rotierend gelagertes Werkzeug mit formschlüssiger Drehmomentübertragung auf das Werkzeug, das gegebenenfalls eine Längsbohrung zum Transport von Kühlflüssigkeit zur Arbeitsstelle aufweist und das Handstück gegebenenfalls ein feststehendes Zufuhrrohrchen, das in die Längsbohrung ragt und gegenüber dem Werkzeug abgedichtet ist, aufweist, wobei die Drehmomentübertragung im Bereich des Lagers erfolgt, das der Einstecköffnung benachbart ist.

[0002] Ein nicht gattungsgemäßes Handstück ohne Zufuhrrohrchen, somit ohne Möglichkeit der Innenzufuhr von Kühlmittel bzw. Spülmittel durch das Werkzeug und mit anderer Drehmomentübertragung ist aus der AT 375 011 1B bekannt, bei dem, mit dem Werkzeug unverlierbar verbunden, ein Zahnrad, ein Lager für das Werkzeug und ein Teil des Kopfgehäuses als Einsatzteil vorgesehen ist. Der Grund für diese Maßnahmen liegt im Wunsch der möglichststen Miniaturisierung des Kopfes des Handstückes. Auf eine Werkzeugaufnahme wird aus diesem Grund verzichtet und dafür der hohe Aufwand mit dem Einsatzteil in Kauf genommen. Dass dieser, auf den restlichen Kopf (und das zweite Lager!) exakt abgestimmte Einsatzteil im Vergleich zum Werkzeug extrem teuer und wegen des Lagers extrem schlecht zu reinigen und zu desinfizieren ist, liegt auf der Hand.

[0003] Ein anderes, ebenfalls nicht gattungsgemäßes Handstück ohne Zufuhrrohrchen, mit einer Drehmomentübertragung über eine Art Klemmring ist aus der US 5,542,846 A bekannt. Dabei wird der Klemmring drehfest in einer Führungshülse gehalten und durch eine Feder schräg gestellt, wodurch er mittels Reibschluß den Schaft des Werkzeuges mitdreht.

[0004] Es ist auf dem Gebiete der Chirurgie und der Dentalmedizin seit langem bekannt, Werkzeuge in Werkzeugaufnahmen von Handstücken einzusetzen und ihnen durch die Werkzeugaufnahme die beabsichtigte Dreh-, Schwing- oder Vibrationsbewegung zu vermitteln. Dazu gibt es eine Vielzahl unterschiedlicher Systeme und eine große Anzahl von speziell ausgebildeten und an die jeweiligen Werkzeugaufnahmen angepaßten Werkzeugschäfte. Von Bedeutung ist bei der Verwendung insbesondere im chirurgischen Bereich, bei dem in vielen Fällen größere Volumina von Knochen oder anderen harten Materialien abgetragen werden müssen als im Dentalbereich, dass Bohrer oder allgemein Werkzeuge verwendet werden, die in ihrem Inneren eine Zuleitung für ein Kühlmedium aufweisen. Dies dient einem wirksamen Kühlen der Arbeitsstelle und einem geordneten Austrag des abgespannten Materials von der Bearbeitungsstelle.

[0005] Darüberhinaus werden die gleichen Handstücke und damit die gleichen Werkzeugaufnahmen auch

verwendet, um in gebohrte Löcher im Knochen Gewinde zu schneiden und um Implantate in die so geschaffenen Gewinde einzuschrauben. Insbesondere beim Einschrauben der Implantate werden Drehmomente übertragen, die deutlich höher liegen als beim Bohren des Loches im Knochen oder Zahn. Größenordnungsmäßig kann gesagt werden, dass hier Drehmomente bis 80 Newtonzentimeter angewandt werden, die nun über einen Werkzeugschaft mit einem üblichen Nominaldurchmesser von 2,35 mm übertragen werden müssen. Dabei ist noch zu bedenken, dass diese Werkzeugschäfte ja in ihrem Inneren ein Längsloch aufweisen, um das Zufuhrrohrchen der Werkzeugaufnahme, durch das die Kühlflüssigkeit geleitet wird, aufnehmen zu können, so dass nur ein dünner Mantelbereich des Werkzeugschaftes zur Übertragung des Drehmomentes zur Verfügung steht.

[0006] Die heute überwiegend verwendeten, dem eingangs genannte Stand der Technik entsprechenden, Werkzeugaufnahmen übertragen dabei das Drehmoment auf folgende Weise auf den Werkzeugschaft: Der Werkzeugschaft ist an seinem oberen Ende über eine Höhe von einigen Millimetern abgeplattet ausgebildet, diese Abplattung liegt an einem entsprechend vorstehenden, flachen, Teil der Werkzeugaufnahme an und bildet so eine formschlüssige Verbindung mit der Werkzeugaufnahme. In diesem Bereich des Werkzeugschaftes ist dessen Wandstärke extrem geschwächt, da sich, axial gesehen, knapp unterhalb dieser Abplattung eine Ringnut im Werkzeugschaft befindet, durch die die axiale Sicherung des Werkzeuges in der Werkzeugaufnahme bewerkstelligt wird.

[0007] Dadurch wird der zur Verfügung stehende Hebelarm, mit dem das Drehmoment übertragen wird, extrem klein und so kommt es beim Schneiden von Gewinden und insbesondere beim Eindrehen von Implantaten häufig dazu, dass der Werkzeugschaft in diesem Bereich plastisch deformiert wird und nicht mehr aus der Werkzeugaufnahme entfernt werden kann.

[0008] Ein anderer, sehr wesentlicher Nachteil des Standes der Technik ist, dass die Abdichtung zwischen dem coaxial zur Bohrerachse ins Innere des Langloches ragenden Zufuhrrohrchens der Werkzeugaufnahme gegenüber dem drehenden Bohrer nur extrem schwer zu bewerkstelligen ist. Die heute verwendeten Lösungen sehen so aus, dass dieses still stehende Zufuhrrohrchen weit aus dem Handstück vorsteht (und somit extrem gefährdet ist, was Beschädigungen betrifft), dass der Werkzeugschaft in einem Bereich, der nahe des unteren Endes des Zufuhrrohrchens liegt (etwa in der Mitte der Werkzeuglänge!!!), eine Verdickung aufweist, dass normal zur Werkzeugachse eine Bohrung durch diese Verdickung geschaffen wird, dass im Zuge der Herstellung des Werkzeuges ein Kern, der das Zufuhrrohrchen simuliert, in die Längsbohrung des Werkzeuges eingebracht wird, und dass sodann ein Dichtmaterial (Silikon) od.dgl. durch die Querbohrung eingespritzt wird und während des Erstarrens durch Bewegen des eingeschobenen Kernes daran gehindert wird, mit diesem zu ver-

kleben.

[0009] Nach dem Erstarren bzw. Aushärten wird der Kern entnommen und die eingespritzte Dichtmasse bildet eine völlig irregulär gestaltete Dichtung auf etwa halber Länge des Werkzeuges.

[0010] Aus all dem Gesagten geht klar hervor, dass die Schaffung eines den Anforderungen bei der Benutzung problemlos genügenden Werkzeuges und seiner Aufnahme dringend notwendig ist und dass diese neue Werkzeugaufnahme bzw. das neue Werkzeug nicht nur den Erfordernissen während der Benutzung genügen soll, sondern dass auch die Herstellungskosten so herabgesetzt werden sollen, dass es möglich ist, eine weitere Forderung der Chirurgen und Zahnärzte zu erfüllen, dass nämlich derartige Werkzeuge nach einmaligem Gebrauch weggeworfen werden, was aus Gründen der Hygiene wünschenswert ist, aus Kostengründen derzeit aber noch nicht möglich ist. Man muß dabei bedenken, dass speziell die spanenden Teile des Werkzeuges Vertiefungen, Ausnehmungen, Hohlräume u.dgl. aufweisen, die bei invasiven Operationen, die mit ihnen durchgeführt werden, organisches Material des behandelten Patienten leicht aufnehmen und nur extrem schwer wieder abgeben.

[0011] Die Erfindung löst die gestellten Aufgaben dadurch, dass das Drehmoment im werkzeugseitigen Bereich der Werkzeugaufnahme formschlüssig, bevorzugt über ein Polygon und besonders bevorzugt über ein regelmäßiges Sechseck übertragen wird und dass die gegebenenfalls vorzunehmende Abdichtung zwischen dem Zufuhrrohrchen der Werkzeugaufnahme und der Längsbohrung des Werkzeuges durch eine Dichtung im obersten Bereich des Werkzeuges erfolgt.

[0012] Auf diese Weise wird jede Schwächung des notgedrungen schon geringen Querschnittes des Werkzeuges in dem axialen Bereich, der vom Drehmoment belastet wird, zuverlässig vermieden, während gleichzeitig der Platz für die Dichtung bei den Werkzeugen, die über eine Innenkühlung verfügen, an die Stelle gerückt wird, an der eine derartige Dichtung leicht und zuverlässig einzusetzen ist, den oberen Endbereich des Werkzeugschaftes.

[0013] Werkzeuge, die über keine Innenkühlung verfügen, beispielsweise die eingangs genannten Werkzeuge zum Einschrauben von Implantaten, können in dem Bereich, in dem das Drehmoment von der Werkzeugaufnahme übertragen wird, bereits voll ausgeführt sein und benötigen nur in ihrem oberen, praktisch drehmomentfreien Bereich eine Ausnehmung, um das Zufuhrrohrchen aufnehmen zu können.

[0014] Erfindungsgemäß ist daher die Werkzeugaufnahme so ausgebildet, dass die Drehmomentübertragung in ihrem untersten, werkzeugseitigen Bereich formschlüssig erfolgt und dass das Zufuhrrohrchen für die Kühlflüssigkeit, axial gesehen, oberhalb der Drehmomentübertragung auf das Werkzeug endet.

[0015] In einer Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass das Element zur formschlüssigen Übertra-

gung des Drehmomentes in der Werkzeugaufnahme einstückig mit dem Zahnrad ausgebildet ist, das das Drehmoment vom Antrieb überträgt. Auf diese Weise wird die beim Stand der Technik immer wieder vorkommende Verdrehung zwischen diesem Zahnrad und der eigentlichen Werkzeugaufnahme vermieden.

[0016] Die Erfindung wird im folgenden an Hand der Zeichnung, die aus nur einer Figur besteht, näher erläutert.

[0017] Die einzige Figur zeigt das vordere Ende eines erfindungsgemäßen Handstückes 1 im Schnitt entlang der Drehachse 4 des Werkzeuges 3 und der Drehachse 5 des (nicht dargestellten) Antriebes im Handstück 1.

[0018] Das Werkzeug 3, im dargestellten Fall ein Bohrer, Fräser od.dgl. mit Innenkühlung weist zur Zuleitung der Kühlflüssigkeit eine Längsbohrung 6 auf, die vom oberen Schaftende bis zu dem, nicht dargestellten, eigentlichen Arbeitsbereich führt, wo durch entsprechende Kanäle die Durchleitung der Kühlflüssigkeit durch den Werkzeugkopf zur eigentlichen Bearbeitungsstelle erfolgt. Um die Kühlflüssigkeit in die Längsbohrung 6 des Werkzeuges 3 einzubringen, ist in der Werkzeugaufnahme 2 ein Zufuhrrohrchen 7 vorgesehen, das coaxial mit dem Werkzeug 3 verläuft und dessen Abmessungen so gewählt sind, dass sein Außendurchmesser kleiner ist als der Innendurchmesser der Längsbohrung 6 und dass es, axial gesehen, in einem Bereich der Werkzeugaufnahme 2 endet, der noch oberhalb des Bereiches 8 der Drehmomentübertragung liegt.

[0019] Dieser Bereich 8 der Drehmomentübertragung liegt im untersten Abschnitt des Handstückkopfes. Mit "unten" bzw. "oben" werden in der Anmeldung und den Ansprüchen die Richtungen verstanden, wie sie beim Betrachten der Zeichnung vorliegen. In der Werkzeugaufnahme ist "unten" die Seite, von der das Werkzeug eingesteckt wird, für das Werkzeug ist "unten" die Seite, an der sich der Werkzeugkopf befindet und "oben" die Seite des Werkzeugschaftes, in die das Zufuhrrohrchen 7 gesteckt wird.

[0020] Die Drehmomentübertragung erfolgt einerseits mittels eines hülsenartigen Fortsatzes 11 des Antriebszahnrades 9, der sich bis in diesen Bereich 8 erstreckt, andererseits weist der Schaft des Werkzeuges 3 in diesem Bereich 8 eine Verdickung 10 auf, die jeweils mit der Maßgabe, dass die Innenkontur des hülsenartigen Fortsatzes 11 mit der Außenkontur der Verdickung 10 korrespondiert und dass durch diese Übereinstimmung eine formschlüssige Verdrehsicherung geschaffen wird.

[0021] Wie aus dem Gesagten leicht entnehmbar ist und im Zusammenhang mit der Zeichnung direkt ersichtlich ist, wird das Drehmoment vom Zahnrad 9 über seinen hülsenartigen Fortsatz 11 und die formschlüssige Verbindung mit der Verdickung 10 auf den Schaft des Werkzeuges 3 übertragen, der von diesem axialen Bereich an nach unten zum (nicht dargestellten) Bearbeitungskopf hin, keinerlei Schwächung erleidet.

[0022] Wenn statt des dargestellten Werkzeuges 3 mit Innenkühlung ein Schlüssel oder Übertragungsstift

od.dgl. eingespannt wird, mit dem beispielsweise ein Implantat eingeschraubt wird, so kann dieser, wie leicht ersichtlich, unmittelbar unterhalb des Bereiches, in dem das Zufuhrrohrchen 7 endet, voll ausgebildet sein, d.h., dass für den gesamten Bereich, der mit dem hohen Drehmoment für das Eindrehen beaufschlagt wird, der volle Querschnitt zur Verfügung steht. Dieser Querschnitt kann u.U. auch größer sein als der des dargestellten Werkzeuges 3, da, wie aus der Figur ersichtlich ist, vom Bereich der Drehmomentübertragung 8 an, der Werkzeugkopf 1 und die Werkzeugaufnahme 2 es erlauben, dass ein Werkzeugschaft mit größerem Durchmesser (in diesem Bereich, natürlich nicht im oberen Bereich der Werkzeugaufnahme) verwendet wird.

[0023] Wenn man auf die Verwendung von Bohren mit dem oben genannten Standarddurchmesser von 2,35 mm verzichtet und beispielsweise auf Durchmesser von 3 mm übergeht, so kann man die Längsbohrung für die Zufuhr der Kühlflüssigkeit durch spanende Bearbeitung schaffen und ist nicht mehr auf die extrem teure Methode des Senk-Erodierens angewiesen. Die Zahl der Einsatzmöglichkeiten für derartige Bohrer nimmt bei der dadurch erzielbaren Kostenreduktion stark zu.

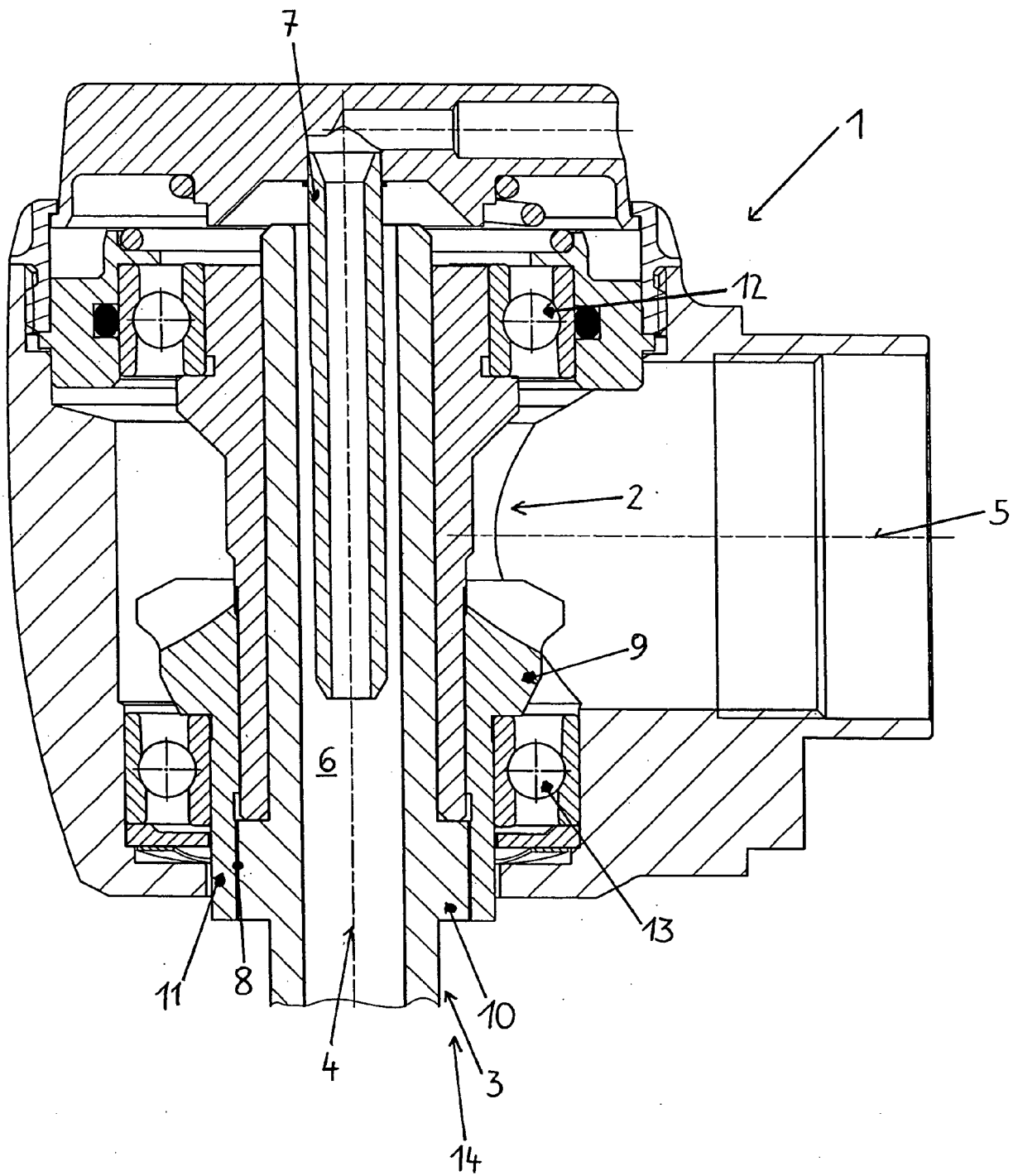
[0024] Die Details der Ausführung, wie die verwendbaren Materialien, die Herstellungsverfahren, die Anpassung an bestehende Systeme sind für den Fachmann in Kenntnis der Erfindung, leicht bestimmbar und brauchen hier nicht abgehandelt zu werden.

Patentansprüche

1. Handstück für ein chirurgisches oder dentales, in den Kopf des Handstückes (1) durch eine Einstecköffnung (14) in eine Werkzeugaufnahme (2) einsteckbares, mittels zweier, axialen Abstand voneinander aufweisenden Lager (12, 13) rotierend gelagertes Werkzeug (3) mit einem im Bereich des Lagers (13), das der Einstecköffnung (14) benachbart ist, vorgesehenen Bereich (8) zur formschlüssigen Drehmomentübertragung auf das Werkzeug (3), **dadurch gekennzeichnet, dass** der Bereich (8) zur formschlüssigen Drehmomentübertragung durch eine polygonale Ausnehmung der Einstecköffnung der Werkzeugaufnahme (2) gebildet ist.
2. Handstück nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Drehmomentübertragung (8) im Bereich der Einstecköffnung (14) außerhalb der beiden Lager (12, 13), angeordnet ist.
3. Handstück nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die polygonale Ausnehmung ein regelmäßiges Sechseck ist.
4. Handstück nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Bereich (8) zur formschlüssigen Drehmomentübertragung mit einem Zahnrad

(9) verbunden, bevorzugt einstückig mit ihm ausgebildet, ist.

5. Handstück nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Bereich (8) zur Drehmomentübertragung mit dem Zahnrad (9) mittels eines hülsenartigen Fortsatzes (11) verbunden ist.
6. Handstück nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Bereich (8) zur Drehmomentübertragung an der Innenseite des hülsenartigen Fortsatzes (11) vorgesehen ist.
7. Handstück nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Werkzeugaufnahme (2) einen an die polygonale Ausnehmung anschließenden Abschnitt aufweist, dessen Durchmesser kleiner ist als die lichte Weite der polygonalen Ausnehmung.
8. Handstück nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine in Bezug auf die Drehachse (4) radiale Schulter die polygonale Ausnehmung mit dem anschließenden Abschnitt verbindet.
9. Werkzeug zur Verwendung in einem Handstück nach Anspruch 1 mit einem Schaft (3), der im Abstand vom handstückseitigen Ende des Werkzeuges einen Bereich (10) zur formschlüssigen Drehmomentübertragung aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Bereich (10) polygonalen Querschnitt hat.
10. Werkzeug nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der polygonale Querschnitt die Form eines regelmäßigen Sechsecks aufweist.



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- AT 3750111 B [0002]
- US 5542846 A [0003]